

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年12月10日

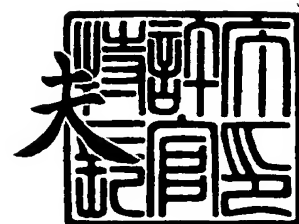
出願番号  
Application Number: 特願2003-411852  
[ST. 10/C]: [JP2003-411852]

出願人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2004年 1月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3110798

【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0105336  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H03H 9/15  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 海野 幸浩  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 宮崎 克彦  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002369  
    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100095728  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 上柳 雅誉  
    【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100107076  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 藤網 英吉  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100107261  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 須澤 修  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003- 78776  
    【出願日】 平成15年 3月20日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 013044  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0109826

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

圧電振動片を収容したパッケージの底部外面に、基板側のパターンに接合する 4 つの外部電極が設けられた圧電振動子において、前記各外部電極のうちの隣接する一対を前記圧電振動片の電極に電氣的に接続したことを特徴とする圧電振動子。

**【請求項 2】**

前記圧電振動片に電氣的に接続した前記一対の外部電極は、前記パッケージの短辺に沿って設けてあることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電振動子。

**【請求項 3】**

前記隣接する一対の外部電極を前記圧電振動片の電極に電氣的に接続し、他の一対の外部電極のうち一方の外部電極をグランド端子とし、他方の外部電極を、電氣的には接続されないダミー端子とすることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の圧電振動子。

**【請求項 4】**

前記他方の一対の外部電極の少なくともひとつの外部電極を異形に形成することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の圧電振動子。

**【請求項 5】**

前記他方の一対の外部電極の少なくともひとつの外部電極について、前記パッケージの外縁に沿った位置にのみ形成することを特徴とする請求項 4 に記載の圧電振動子。

**【請求項 6】**

圧電振動片を収容した第 1 のパッケージの底部外面に、基板側のパターンに接合する 4 つの外部電極が設けられ、前記各外部電極のうちの隣接する一対を前記圧電振動片の電極に電氣的に接続した圧電振動子と、

前記第 1 のパッケージの下側に重ねて接合される第 2 のパッケージを備えており、この第 2 のパッケージ内に収容され、前記圧電振動片と電氣的に接続される発振回路素子とを備えており、

前記外部電極の少なくともひとつが、前記第 1 のパッケージの外縁に沿った位置にのみ形成されていることを特徴とする圧電発振器。

【書類名】明細書

【発明の名称】圧電振動子

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧電振動子に係り、特にパッケージの底部外面に4つの外部電極が設けられた圧電振動子と、これを利用した圧電発振器に関する。

【背景技術】

【0002】

圧電振動子は、通信機や電子計算機などをはじめとして各種の電子機器に広く用いられている。圧電振動子は、一般に水晶などの圧電材料からなる圧電振動片をパッケージ内に収容した構造をなしている。そして、圧電振動子は、電子機器の小型化、薄型化に対応して小型、薄型化が進められ、近年、表面実装型が普及している。この表面実装型の圧電振動子は、セラミックなどからなる絶縁性のパッケージの底部外面に、電子機器の基板に設けたパターンに接合する外部電極を備えている。

【0003】

従来、表面実装型の圧電振動子（以下、単に圧電振動子という）は、圧電振動片に設ける一对の接続電極を、圧電振動片の長手方向一侧に形成し、圧電振動片を片持ち梁状にパッケージ内に実装している。そして、圧電振動子は、基板に実装したときに、実装による電氣的な方向性が生じないように、パッケージの長手方向両端部に外部電極を形成し、これらの外部電極に圧電振動片の接続電極を電氣的に接続するようにしている（例えば、特許文献1）。また、従来の圧電振動子として、パッケージの底部外面の四隅のそれぞれに外部電極を形成し、底部外面の対角線上に位置する一对の外部電極のそれぞれに、圧電振動片の接続電極を電氣的に接続したものもある（特許文献2）。この4つの外部電極は、4つの外部電極を基板に設けたパターンに接合することにより、基板への実装強度を向上させ、またパッケージの蓋体が金属である場合に、圧電振動片を接続していない他の一对の外部電極を基板のグランドに接続するとともに、蓋体に電氣的に接続してパッケージ内を電磁的にシールドするようにしている。

【0004】

図10は、従来の外部電極を4つ設けた圧電振動子を示す図であって、（1）は蓋体を省略した平面図であり、（2）は（1）のB-B線に沿った蓋体を有する状態の断面図、（3）は底面図である。

【0005】

図10（1）に示したように、圧電振動子10は、パッケージ12の内部に圧電振動片14が収容してある。圧電振動片14は、例えばATカット水晶板などの圧電材料からなり、上下面の中央部に励振電極16a、16b（励振電極16bは図示せず）が設けてある。また、圧電振動片14は、長手方向の一侧に一对の接続電極18（18a、18b）を有する。各接続電極18は、圧電振動片14の上下の面に連続させて形成してあって、対応する励振電極16（16a、16b）に電氣的に接続してあって、上下面の各電極が対称に形成してある。

【0006】

パッケージ12の内部には、接続電極18に対応して一对のマウント電極20（20a、20b）が設けてある。これらのマウント電極20には、図10（2）に示したように、対応する接続電極18が導電性接着剤22によって固着される。圧電振動子10は、パッケージ12の底部外面の四隅部のそれぞれに外部電極24（24a～24d）を有する。そして、パッケージ12内的一方のマウント電極20aは、図示しないスルーホールなどを介して外部電極24aに電氣的に接続してある。また、他方のマウント電極20bは、図10（1）に示した接続配線部26を介して外部電極24cに電氣的に接続してある（図10（3）参照）。すなわち、圧電振動片14の一对の電極は、パッケージ12の対角線上に位置する一对の外部電極24a、24cに電氣的に接続される。そして、他の一对の外部電極24b、24dは、基板のグランドに接続するとともに、蓋体に電氣的に接

続してパッケージ内を電磁的にシールドするようにしている。圧電振動子 10 は、図 10 (2) に示したように、パッケージ 12 の上端を蓋体 28 によって封止してある。

【0007】

【特許文献 1】特開平 7-74581 号公報

【特許文献 2】特開平 11-214950 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の圧電振動子 10 は、各外部電極 24 が図 11 に模式的に示したように、基板に設けたパターン (2 つは図示せず) 32 に接合される。そして、圧電振動子 10 は、パッケージ 12 の内部に実装した圧電振動片 14 の一対の接続電極 18 が、外部電極 24、パターン 32 を介して基板に設けた発振回路を構成している IC 30 に電氣的に接続される。

【0009】

上記したように、従来の 4 つの外部電極 24 を有する圧電振動子 10 は、対角線上にある一対の外部電極 24 a、24 c に、圧電振動片 14 の各接続電極 18 を接続するようになっている。このため、圧電振動子 10 を IC 30 に接続する場合、一方の接続電極 18 a を接続した外部電極 24 a は IC 30 の近くに配設することが可能である。しかし、他方の接続電極 18 b を接続した外部電極 24 c は、IC 30 から遠い位置に配置せざるを得ない。したがって、IC 30 と他方の外部電極 24 c を電氣的に接続するための配線パターン 34 を圧電振動子 10 に沿って形成する必要がある。このため、圧電振動子 10 の小型化を行なったとしても、配線パターン 34 の存在によって実質的な実装面積を小さくすることが困難で、電子機器の小型化の障害となる。また、圧電振動子 10 の近くに配線パターン 34 を引き回すことによって、圧電振動子 10 の寄生容量が増大する。

【0010】

また、近年は、実装技術が向上するとともに、電子機器の高性能化に伴って、圧電振動子を基板に実装する場合、圧電振動子の向きを一定にして実装するようになっている。そして、圧電振動子を出荷する場合、圧電振動子の向きを揃えて出荷している。このため、近年は、圧電振動子を実装したときの電氣的な方向性に対する配慮が緩和されている。

本発明は、上記の実情に鑑みてなされたもので、実質的な実装面積を小さくすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的は、第 1 の発明によれば、圧電振動片を収容したパッケージの底部外面に、基板側のパターンに接合する 4 つの外部電極が設けられた圧電振動片において、前記各外部電極のうちの隣接する一対を前記圧電振動片の電極に電氣的に接続したことを特徴とする圧電振動子により、達成される。

第 1 の発明の構成によれば、圧電振動片の一対の接続電極を接続する外部電極を、4 つ設けられた外部電極のうちの隣接する外部電極としたことにより、これらの一対の外部電極を基板に設けた IC の近くに配置することができる。したがって、基板の IC と圧電振動子の外部電極とを電氣的に接続するために、圧電振動片に沿って配線パターンを形成する必要がなく、圧電振動子の実質的な実装面積を小さくすることができ、電子機器の小型化に対応することができる。また、圧電振動子に沿って配線パターンを設ける必要がないため、圧電振動子の寄生容量を小さくすることができ、発振特性を改善することができる。

【0012】

第 2 の発明は、第 1 の発明の構成において、圧電振動片に電氣的に接続した前記一対の外部電極は、前記パッケージの短辺に沿って設けることを特徴とする。

第 2 の発明の構成によれば、圧電振動子を小型化した場合、圧電振動子を構成している圧電振動片の振動部の領域 (面積) を大きく取ることが可能で、高性能な圧電振動子とすることができる。

## 【0013】

第3の発明は、第1または第2の発明のいずれかの構成において、前記隣接する一对の外部電極を前記圧電振動片の電極に電氣的に接続し、他の一对の外部電極のうち一方の外部電極をグランド端子とし、他方の外部電極を、電氣的には接続されないダミー端子とすることを特徴とする。

第3の発明の構成によれば、このような圧電振動子を、対角に位置する電極パッドもしくはパターンが給電端子となっている実装基板に誤って接続した場合においても、実施形態で詳しく説明するように、一方の給電端子が圧電振動子側のダミー端子と接続されることになるため、誤作動を生じることがない。

## 【0014】

第4の発明は、第1ないし第3の発明のいずれかの構成において、前記他方の一对の外部電極の少なくともひとつの外部電極を異形に形成することを特徴とする。

第4の発明の構成によれば、前記一对の外部電極と、前記他方の外部電極とが外形により区別されるので、実装の際の方向性に関して、明確な手がかりを与えることができる。

## 【0015】

第5の発明は、第4の発明の構成において、前記他方の一对の外部電極の少なくともひとつの外部電極について、前記パッケージの外縁に沿った位置にのみ形成することを特徴とする。

第5の発明の構成によれば、前記他方の一对の外部電極の少なくともひとつの外部電極、好ましくは両方の外部電極が、前記パッケージの外縁に沿った位置にのみ形成されると、パッケージの底面に発振回路素子などを実装しようとする場合などにおいて、不要な短絡などを生じることなく、実装のためのスペースもより広く確保できる利点がある。

## 【0016】

また、上記目的は、第6の発明にあつては、圧電振動片を収容した第1のパッケージの底部外面に、基板側のパターンに接合する4つの外部電極が設けられ、前記各外部電極のうちの隣接する一对を前記圧電振動片の電極に電氣的に接続した圧電振動子と、前記第1のパッケージの下側に重ねて接合される第2のパッケージを備えており、この第2のパッケージ内に収容され、前記圧電振動片と電氣的に接続される発振回路素子とを備えており、前記外部電極の少なくともひとつが、前記第1のパッケージの外縁に沿った位置にのみ形成されていることを特徴とする圧電発振器により、達成される。

第6の発明の構成によれば、第2のパッケージに収容される発振回路素子が、実装に際してワイヤボンディングにより電氣的に接続される場合には、そのボンディングワイヤが、第2のパッケージの上に重ねられる第1のパッケージの底面に近接する場合がある。そして、ボンディングワイヤが、第1のパッケージと第2のパッケージとを電氣的に接続する半田に触れると、細いボンディングワイヤが食われて断線のおそれが生じる。これに対して、第6の発明のように、前記外部電極が、前記第1のパッケージの外縁に沿った位置にのみ形成されていると、ボンディングワイヤと半田とが触れる危険性が減少し、このような不都合が生じることを有効に回避できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

本発明に係る圧電振動子の好ましい実施の形態を、添付図面に従って詳細に説明する。

図1は、本発明に係る圧電振動子の説明図であつて、(1)は蓋体を省略した平面図であり、(2)は(1)のA-A線に沿った蓋体を有する状態の断面図であり、(3)は底面図である。図1において、圧電振動子40は、パッケージ42の内部に圧電振動片44を収容した構造をなしている。パッケージ42は、図1(2)に示したように、パッケージ本体46と蓋体48とを有する。パッケージ本体46は、底部を形成する平板状のベースシート50と、このベースシート50の上に積層した枠状シート52とから構成した2層構造となっている。ベースシート50と枠状シート52とは、絶縁体からなり、実施形態の場合、セラミックによって形成してある。そして、パッケージ42は、パッケージ本体46の上面に、金属封止リング54などを介して蓋体48が接合され、内部が気密に封

止される。蓋体 48 は、セラミックやガラス板などの絶縁体、または金属板によって形成してある。

#### 【0018】

パッケージ 42 の内部に収容した圧電振動片 44 は、水晶の AT カット板などの圧電材料によって形成してある。この圧電振動片 44 は、図 1 (1) に示したように、上下両面の中央部に励振電極 56 a、56 b (下面側の励振電極 56 b は、図示せず) が形成してある。また、圧電振動片 44 は、長手方向の一侧に一对の接続電極 58 (58 a、58 b) を有する。これらの接続電極 58 は、圧電振動片 44 の上下面に連続させて形成してある。そして、圧電振動片 44 は、上下面の各電極が対称に形成してあって、上面側の励振電極 56 a が一方の接続電極 58 a に接続してあり、下面側の励振電極 56 b が他方の接続電極 58 b に接続してある。

#### 【0019】

パッケージ 42 は、内部となるベースシート 50 の上面に一对のマウント電極 60 (60 a、60 b) が設けてある。これらのマウント電極 60 は、圧電振動片 44 の接続電極 58 に対応していて、パッケージ 42 の長手方向一侧に設けてある。そして、圧電振動片 44 は、図 1 (2) に示したように、各接続電極 58 が導電性接着剤 62 により対応するマウント電極 60 に接合されることにより、パッケージ 42 の内部に実装される。

#### 【0020】

一方、パッケージ 42 の底部外面となるベースシート 50 の下面には、パッケージ 42 の四隅部のそれぞれに、基板に形成したパターンに接合させる外部電極 64 (64 a ~ 64 d) が設けてある。そして、実施形態の場合、4 つの外部電極 64 のうち、隣接する一对の外部電極 64 が圧電振動片 44 に設けた一对の接続電極 58 に電氣的に接続するようになっていて、パッケージの蓋体が金属である場合には、圧電振動片を接続していない他の一对の外部電極のうち少なくとも一方を基板のグランドに接続するとともに、蓋体に電氣的に接続してパッケージ内を電磁的にシールドするようにしている。

すなわち、実施形態の場合、パッケージ 42 の長手方向一侧の短片に沿って設けた一对の外部電極 64 a、64 b が接続電極 58 に電氣的に接続される。これらの外部電極 64 a、64 b は、マウント電極 60 a、60 b と対応した位置に形成され、図示しないスルーホールなどを介して対応するマウント電極 60 に電氣的に接続してある。

#### 【0021】

このようになっている実施形態の圧電振動子 40 は、図 2 に模式的に示したように、各外部電極 64 のそれぞれが、図示しない基板に設けたパターン 32 (32 a ~ 32 d) に接合される。そして、実施形態の圧電振動子 40 は、パッケージ 42 の短辺に沿って設けた隣接する一对の外部電極 64 a、64 b に、マウント電極 60 を介して圧電振動片 44 に設けた一对の接続電極 58 が電氣的に接続してある。したがって、圧電振動子 40 の圧電振動片 44 を基板に設けた発振回路用の IC 30 に接続する場合、接続電極 58 に電氣的に接続してある外部電極 64 a、64 b を、IC 30 に近接して設けたパターン 32 a、32 b に接合すればよい。このため、実施形態の圧電振動子 40 は、圧電振動子 40 に沿った配線パターンを設ける必要がなく、圧電振動子 40 と IC 30 とを接続する配線パターン 66 (66 a、66 b) を短くすることができ、圧電振動子 40 の実質的な実装面積を小さくすることができる。また、圧電振動子 40 は、圧電振動子 40 に沿った配線パターンを必要としないため、圧電振動子 40 を基板に実装した際の寄生容量を小さくすることが可能で、振動特性を向上することができる。

#### 【0022】

また、実施形態の圧電振動子 40 は、パッケージ 42 の底部外面に 4 つの外部電極 64 を有するため、これらの外部電極 64 を基板に設けたパターン 32 に接合することにより、実装強度を向上することができる。そして、圧電振動子 40 の蓋体 48 を金属によって形成した場合、外部電極 64 c、64 d のうち少なくとも一方を蓋体に電氣的に接続するとともに、基板のグランドに接続することが望ましい。これにより、蓋体が電磁シールドとして作用し、圧電振動子 40 の外部のノイズに起因する発振周波数の変動を抑制するこ

とができる。

#### 【0023】

図3と図4は、上述の実施形態に関する変形例をそれぞれ示しており、図3は変形例1、図4は変形例2について、それぞれ図1(3)に対応する箇所を示している。

図3の変形例1では、外部電極64d-1と外部電極64c-1がともにグランド端子(G)とされており、圧電振動子40の蓋体48を金属によって形成して、これら外部電極64d-1と外部電極64c-1を蓋体48に電氣的に接続するとともに、実装基板のグランドに接続するようにしたものである。

図4の変形例2では、外部電極64c-1がグランド端子とされており、圧電振動子40の蓋体48を金属によって形成して、この外部電極64c-1を蓋体48に電氣的に接続しているが、外部電極64d-2は、蓋体48には電氣的に接続されていない構成とされたダミー端子(NC)となっている。

#### 【0024】

図5は、図10(3)で説明した従来の圧電振動子10を実装するための実装基板K1を模式的に示しており、従来の実装基板K1では、圧電振動片と接続される給電用の端子が、基板表面において、図示するように対角線上に位置して設けられている。これに対して、図6は本発明の実施形態の圧電振動子40を実装するために用意される実装基板K2を示しており、図示するように左側に並んだ一対の端子が圧電振動片への給電用の端子とされている。このような実装基板K2上に、本発明の実施形態の圧電振動子40が実装される様子が図2の模式図に対応している。

#### 【0025】

以上のような圧電振動子と実装基板の構造上の対応を前提として、図4の変形例2は、変形例3に対して、次のような点で、より有利な場合がある。

変形例1の圧電振動子40-1は、これを誤って従来の実装基板K1に実装してしまうと、実装基板K1の給電用の端子(X)のひとつと、圧電振動子40-1の外部電極64d-1が接続されてしまう。この外部電極64d-1は、本来グランド端子であるが、金属製の蓋体48と接続されている。このため、図1(2)のパッケージ42の内部では、金属製の蓋体48と圧電振動片44とは近接して位置していることから、電氣的に短絡が生じ、誤動作が生じることがある。

これに対して、図4の変形例2の圧電振動子40-2を従来の実装基板K1に誤って実装された場合においても、実装基板K1の一方の給電用の端子に接続される外部電極64d-2は、ダミー端子であるから、上述のような短絡を生じるおそれがない。

#### 【0026】

図7は、変形例3を示している。図7の圧電振動子40-3では、ダミー端子であるひとつの外部電極64d-3が、他の外部電極の形状と外観的に異なる形状として、異形に形成されている。すなわち、外部電極64d-3は、例えば、この場合、パッケージ42の外縁に沿って、細いパターンがほぼ英文字のL字形状、もしくはカギ形になるような形状とされている。また、外部電極64c-1は、実線であらわされているように、他の外部電極と同じ形状としてもよいし、点線で64c-2として示されているように、外部電極64d-3と同じ異形に形成されていてもよい。

この変形例3においては、ダミー端子とされている外部電極64d-3が異形に形成されていることから、圧電振動子40-3はその方向性に関して、外観的に区別できる手がかりを備えている。このため、図6で説明した実装基板K2に圧電振動子40-3を実装しようとする場合に、外部電極64d-3を外観的に容易に認識することができるから、この外部電極を誤って実装基板K2のXで示す給電端子側に接続することを有効に防止することができる。

#### 【0027】

図8は、本発明の実施形態としての圧電発振器を示す概略断面図である。

図において、圧電発振器70は、上述の実施形態の圧電振動子40またはその各変形例を利用して構成されている。



つまり、圧電発振器 70 は、圧電振動子 40-3 の第 1 のパッケージ 42 の下に第 2 のパッケージ 71 を半田 76 により接合して構成されている。

#### 【0028】

圧電発振器 70 の第 2 のパッケージ 71 は、例えば、第 1 のパッケージ 42 と同様にセラミックなどの絶縁性材料を成形して形成されており、内側に内部空間 S2 を有している。

第 2 のパッケージ 71 の内側底部には、発振回路素子 72 をダイボンディングにより取り付けられるようにされている。この発振回路素子 72 は、例えば、集積回路 (IC) により、形成されており、第 2 のパッケージ 71 の底面に設けられた実装端子 73, 74 に対して、接続されているとともに、圧電振動子 40-3 の外部電極 64a 等を介して、圧電振動片 44 と電氣的に接続されている。そして、発振回路素子 72 は、ボンディングワイヤ 75 により、第 2 のパッケージ 71 内の導電パターンとワイヤボンディングにより接続されている。すなわち、第 2 のパッケージ 71 内に導電スルーホール等を形成して点線で示すように、導電パターンを引き回したり、あるいは、図 1 (1) のパッケージ 42 の四隅に 1/4 円として表れているキャストレーション部の外面に導電ペーストを塗布して形成した導電パターンなどにより、このような電氣的接続がなされている。

#### 【0029】

ここで、圧電振動子 40-3 の底面に外部電極は、図 7 で説明したように、少なくともひとつの外部電極 64d-3 が、第 2 のパッケージ 71 の外縁に沿った形状とされている。

このため、金線で形成されたボンディングワイヤが、第 1 のパッケージ 46 と、第 2 のパッケージ 71 とを電氣的に接続している半田 76 に触れにくいようになっている。ボンディングワイヤが半田 76 に触れると、細いワイヤが半田 75 に「喰われ」てしまい、断線するおそれがあるからである。

このため、外部電極の少なくとも一部、好ましくは、複数の外部電極を、第 2 のパッケージ 71 の外縁に沿った形状とすることで、ボンディングワイヤが半田 76 と触れることを極力防止し、破損のおそれを回避することができる。

#### 【0030】

図 9 は、圧電発振器の変形例を示している。この場合、圧電発振器 80 は、変形例 3 の圧電振動子 40-3 を利用して形成されている。

図示されているように、圧電振動子 40-3 はその底面 42a を上に向けて示されており、この底面 42a に直接、発振回路素子 72 が接合されている。この発振回路素子 72 は、底面 42a に引き回した図示しない導電パターンに対して、ボンディングワイヤ 75 を用いてワイヤボンディングすることにより、電氣的に接続されている。

このような構成において、底面 42a に露出する外部電極を、例えば、符号 64d-3 に示すように、あるいはさらに 64c-2 として示すように、できるだけパッケージ 42 の外縁に沿った形状とすることにより、底面 42a 上の発振回路素子 72 を接合すべき面積を大きく確保することができるという利点がある。

#### 【0031】

なお、前記実施形態においては、圧電振動子 40 が AT カット振動片である場合について説明したが、圧電振動片は逆メサ型 AT カット圧電振動片や音叉型振動片などであってもよい。そして、前記実施形態においては、パッケージ 42 が 2 層構造である場合について説明したが、3 層以上の層構造としてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0032】

【図 1】実施の形態に係る圧電振動子の説明図である。

【図 2】実施の形態に係る圧電振動子の実装状態を説明する模式図である。

【図 3】実施の形態に係る圧電振動子の変形例 1 の概略底面図である。

【図 4】実施の形態に係る圧電振動子の変形例 2 の概略底面図である。

【図 5】従来の実装電極の表面部の模式図である。

【図 6】実装電極の表面部の模式図である。

【図 7】実施の形態に係る圧電振動子の変形例 3 の概略底面図である。

【図 8】実施の形態に係る圧電発振器の概略断面図である。

【図 9】実施の形態に係る圧電発振器他の例を示す概略斜視図である。

【図 1 0】従来の圧電振動子の説明図である。

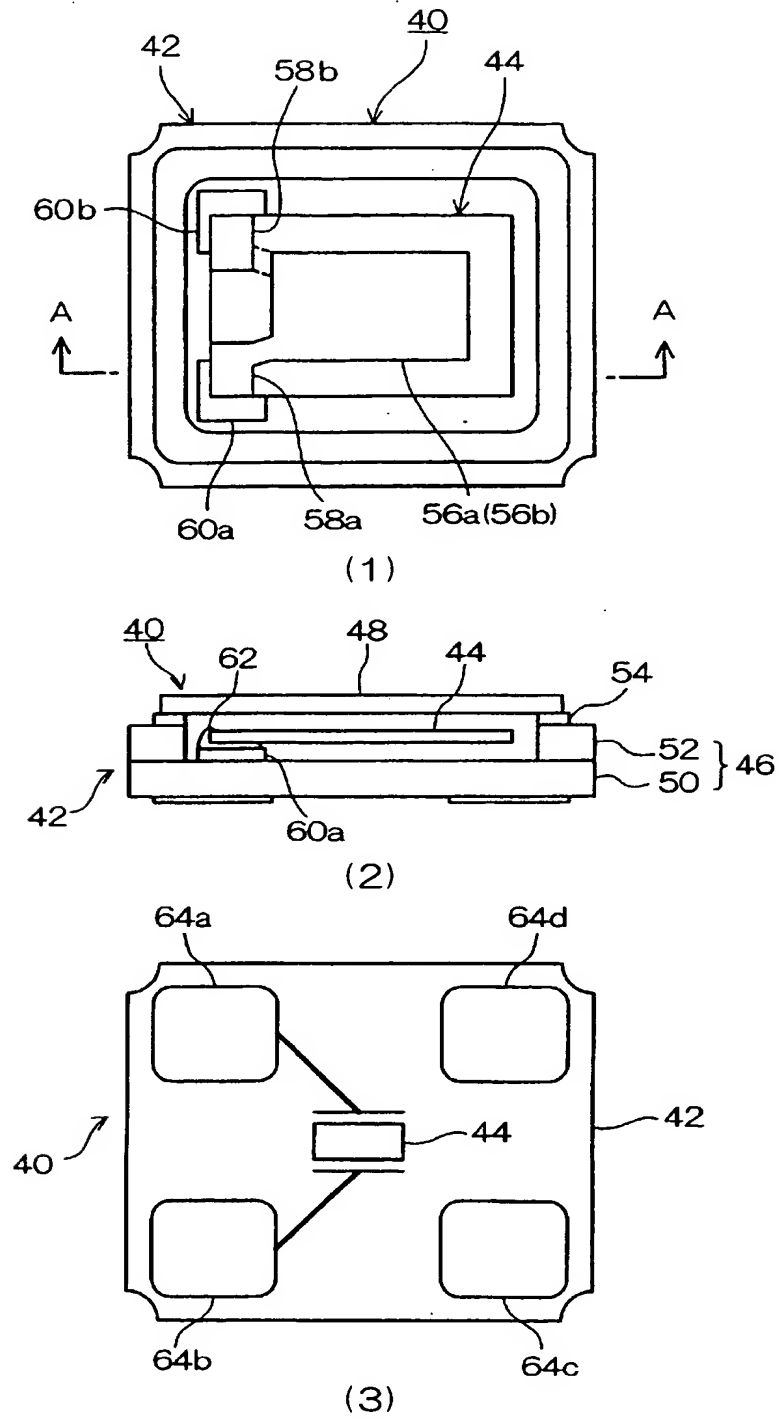
【図 1 1】従来の圧電振動子の実装状態を説明する模式図である。

【符号の説明】

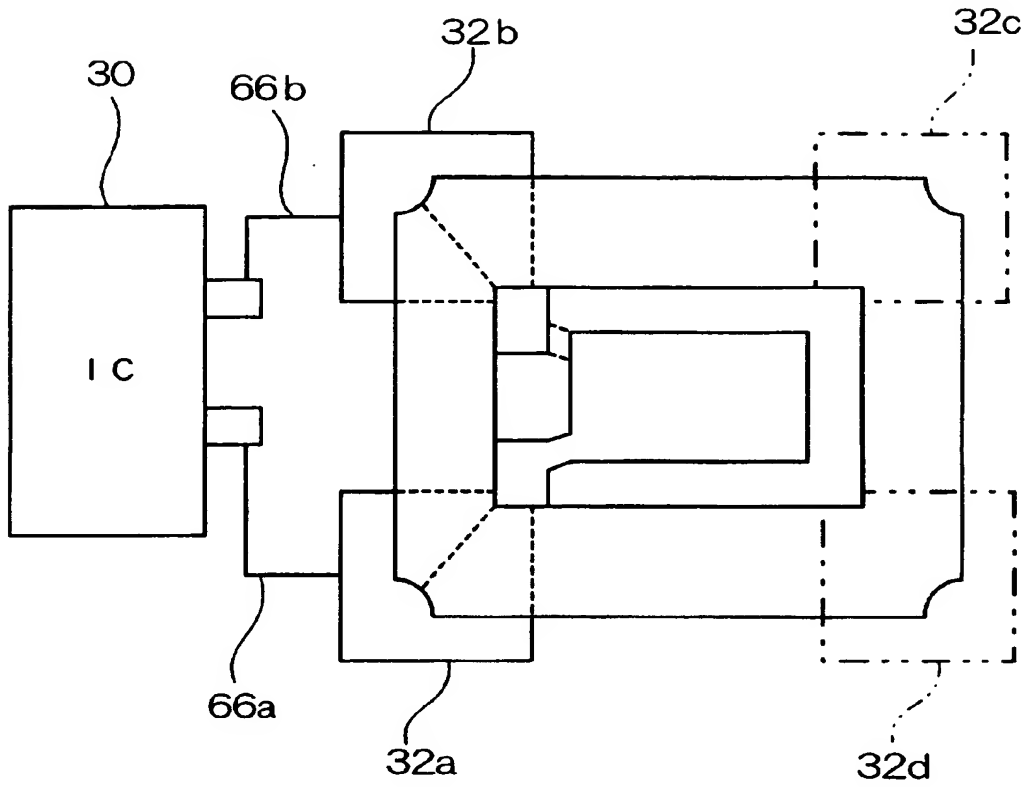
【 0 0 3 3 】

3 0 . . . I C、3 2 a ~ 3 2 d . . . パターン、4 0 . . . 圧電振動子、4 2 . . . パッケージ、4 4 . . . 圧電振動片、4 6 . . . パッケージ本体、4 8 . . . 蓋体、5 6 a、5 6 b . . . 励振電極、5 8 a、5 8 b . . . 接続電極、6 0 a、6 0 b . . . マウント電極、6 4 a ~ 6 4 d . . . 外部電極。

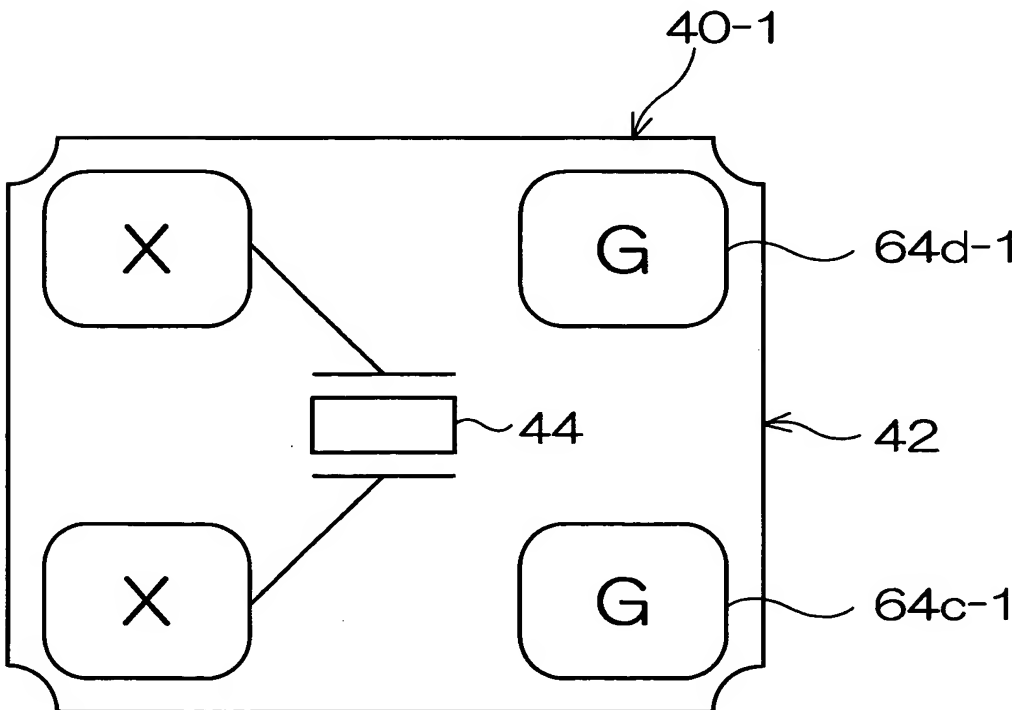
【書類名】 図面  
【図 1】



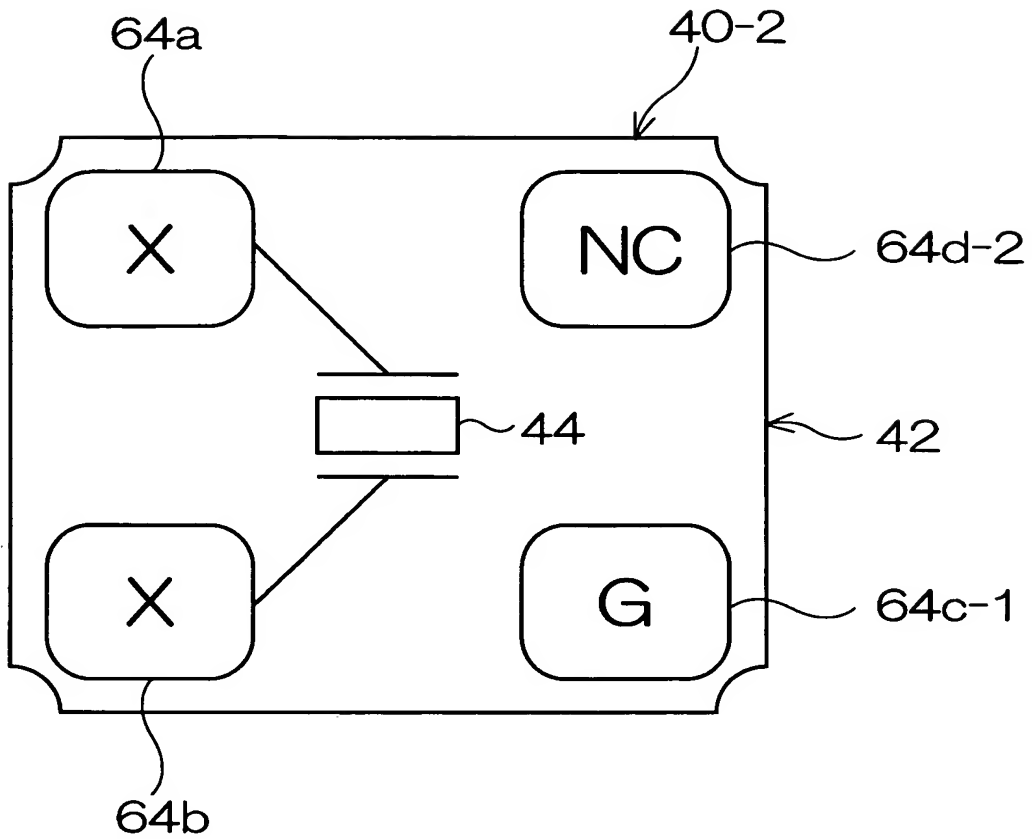
【図 2】



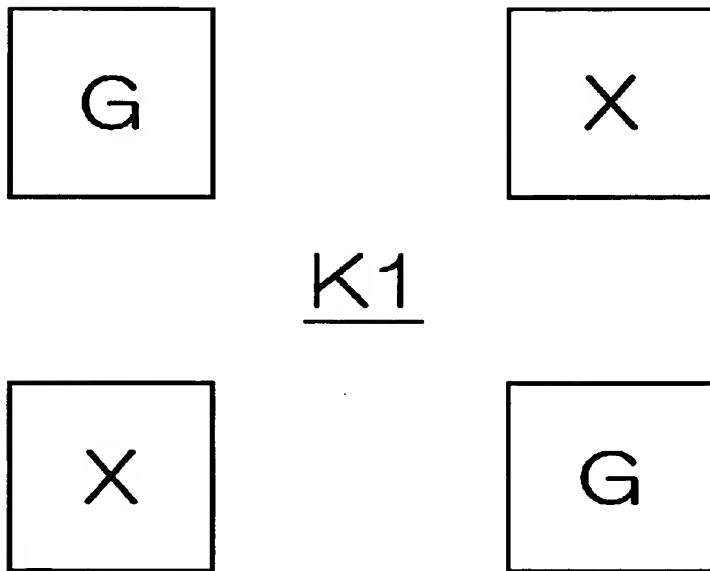
【図 3】



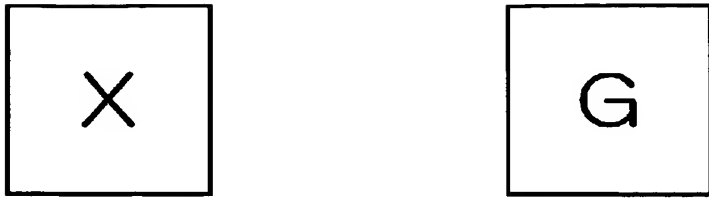
【図 4】



【図 5】



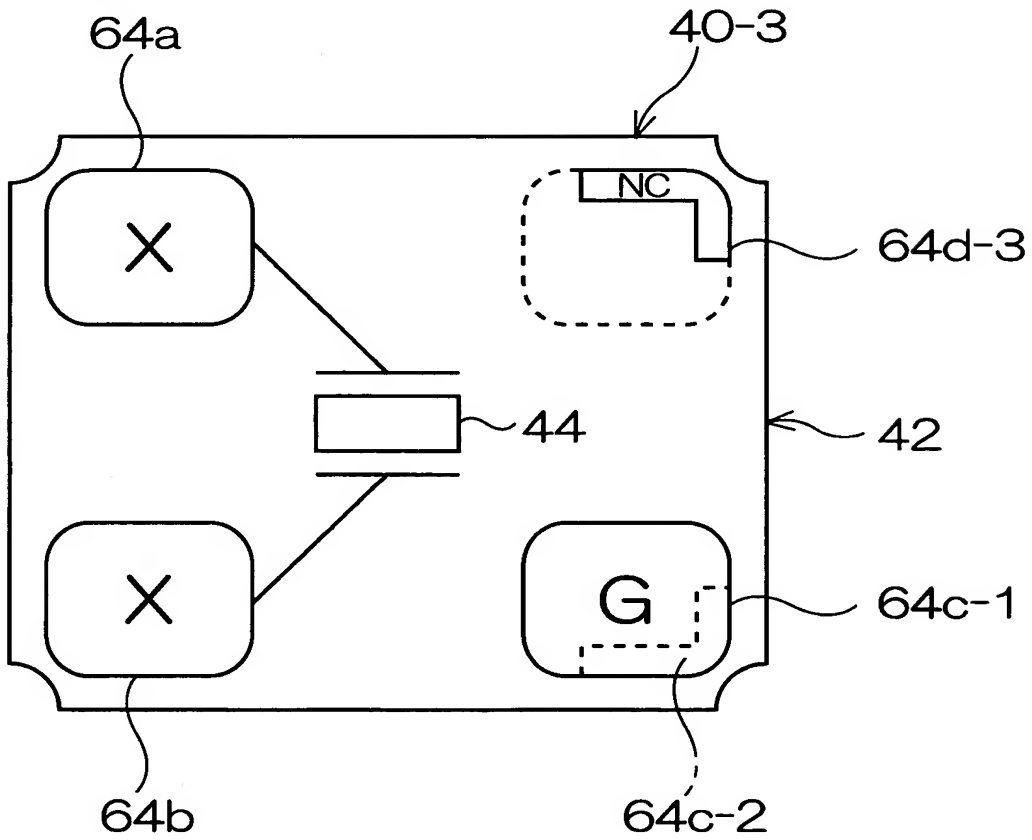
【図 6】



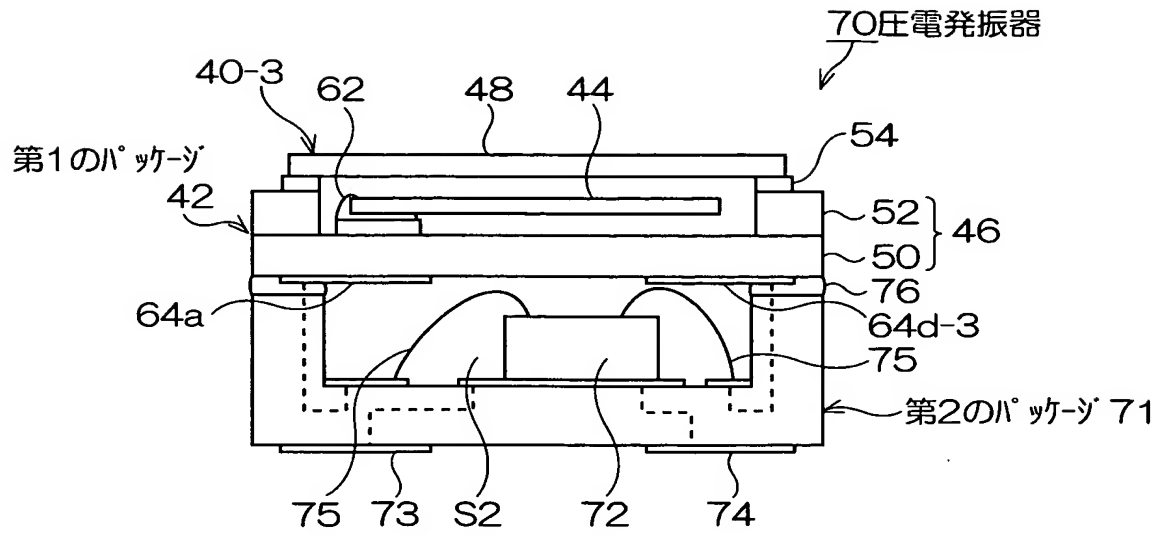
K2



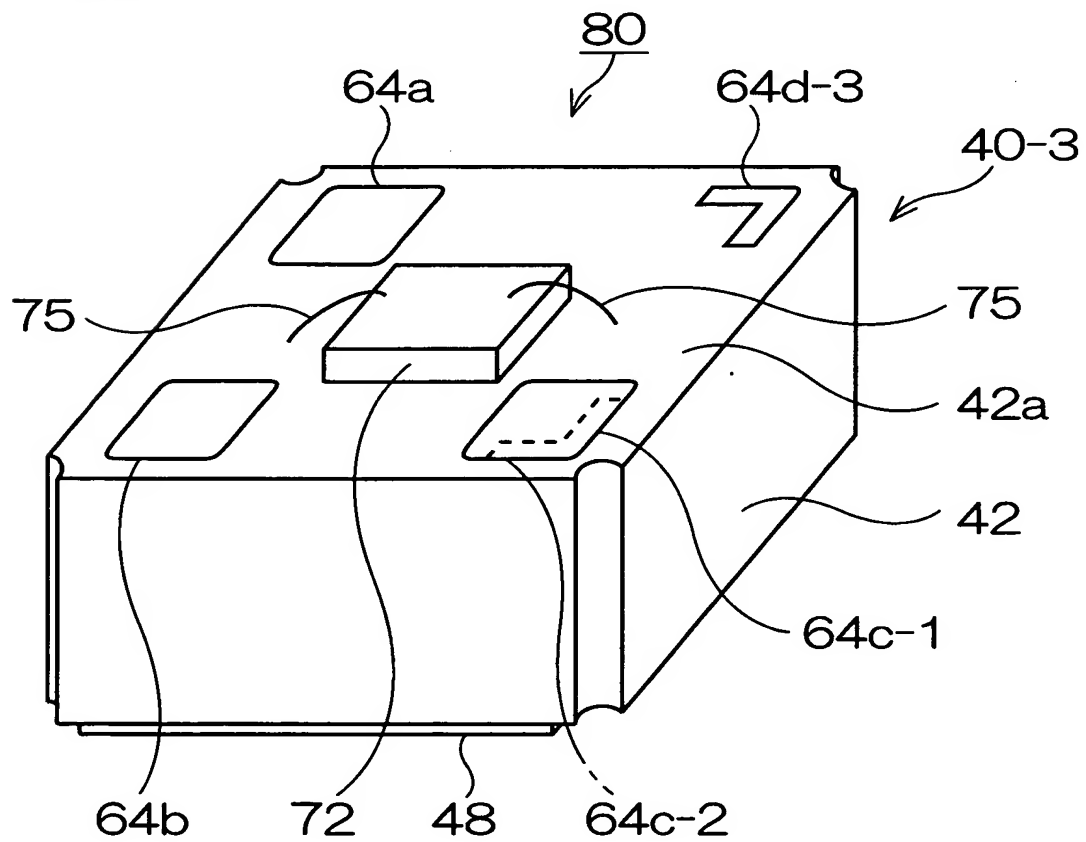
【図 7】



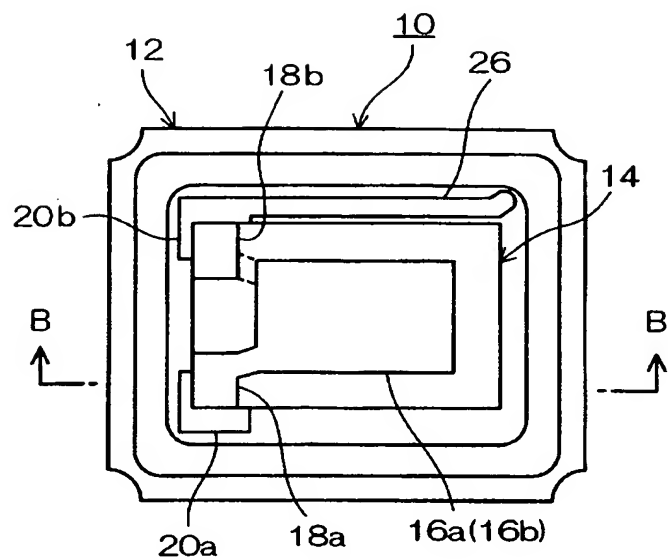
【図 8】



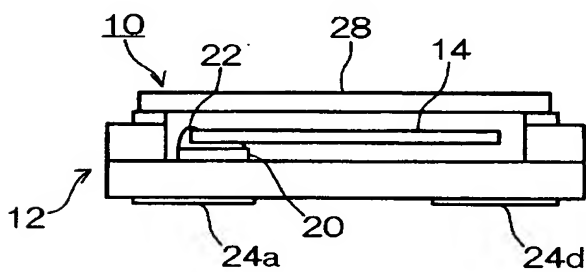
【図 9】



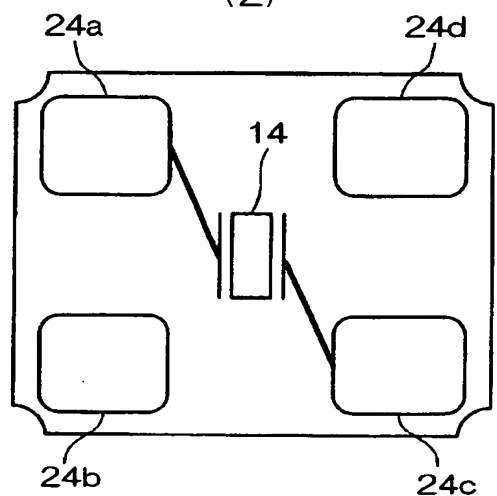
【図10】



(1)



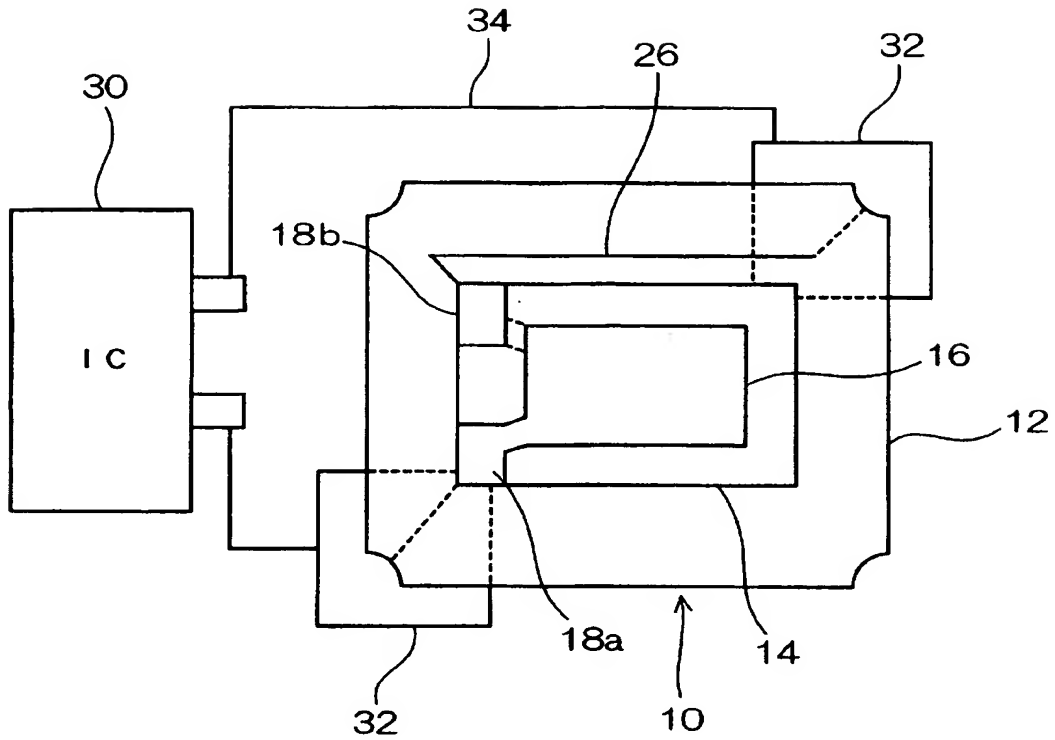
(2)



(3)



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実質的な実装面積を小さくする。

【解決手段】 圧電振動子 4 0 は、パッケージ 4 2 の内部に圧電振動片 4 4 が収容してある。圧電振動片 4 4 は、励振電極 5 6 a、5 6 b に接続した一対の接続電極 5 8 (5 8 a、5 8 b) を有する。各接続電極 5 8 は、パッケージ 4 2 に形成したマウント電極 6 0 (6 0 a、6 0 b) に接合される。圧電振動子 4 0 は、パッケージ 4 2 の底部外面に 4 つの外部電極 6 4 (6 4 a ~ 6 4 d) を備える。パッケージ 4 2 の長手方向一側の短辺に沿って設けた外部電極 6 4 a、6 4 b は、圧電振動片 4 4 の各接続電極 5 8 が接続されたマウント電極 6 0 と電氣的に接続してある。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 1 1 8 5 2
受付番号	5 0 3 0 2 0 3 4 4 5 7
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 1 2 月 1 5 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【提出日】 平成15年12月10日

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】 100095728

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内

【氏名又は名称】 藤網 英吉

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内

【氏名又は名称】 須澤 修

特願 2 0 0 3 - 4 1 1 8 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社